



TITLE:

木の物語を聴く、木のお話を読む

AUTHOR(S):

横山, 操

CITATION:

横山, 操. 木の物語を聴く、木のお話を読む. 京都大学アカデミックデイ 2017: 研究者と立ち話 (ポスター/展示) 2017: 27.

ISSUE DATE:

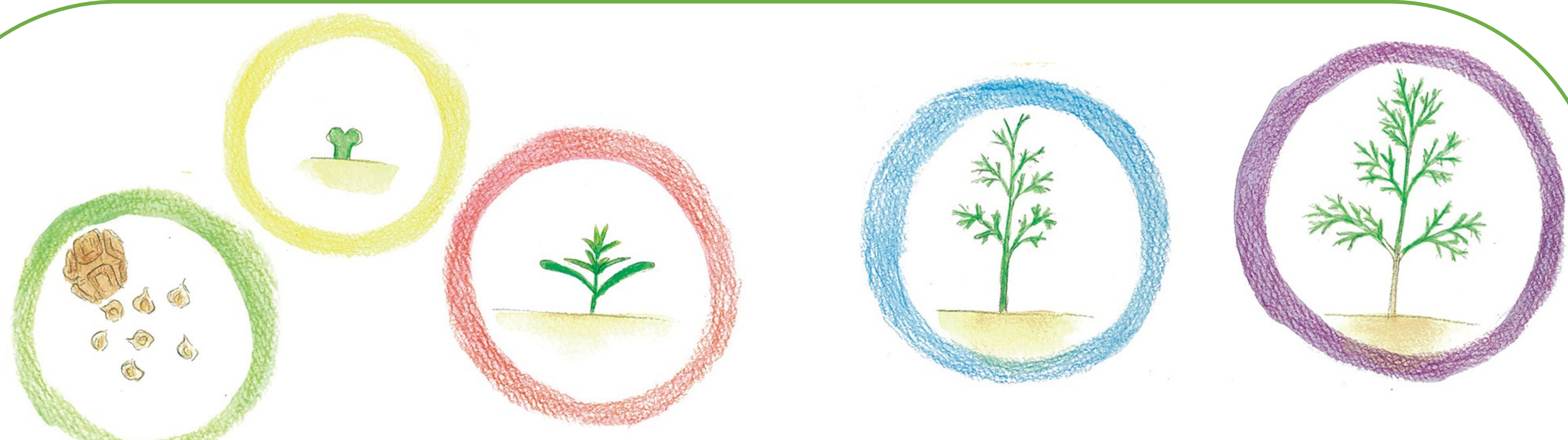
2017-09-30

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/227848>

RIGHT:

私たちの暮らしは 太古から 樹木、 木材 とともにありました。
光と水 そして 森から生まれた木材を 賢く、楽しく、美しく、長く使い続けるために
木材の物性を理解し、木材に刻まれた人々の物語を読み解くことで
木のある暮らし、環境負荷の少ない生活を
未来に繋ぐことに役立てたいと考えています。



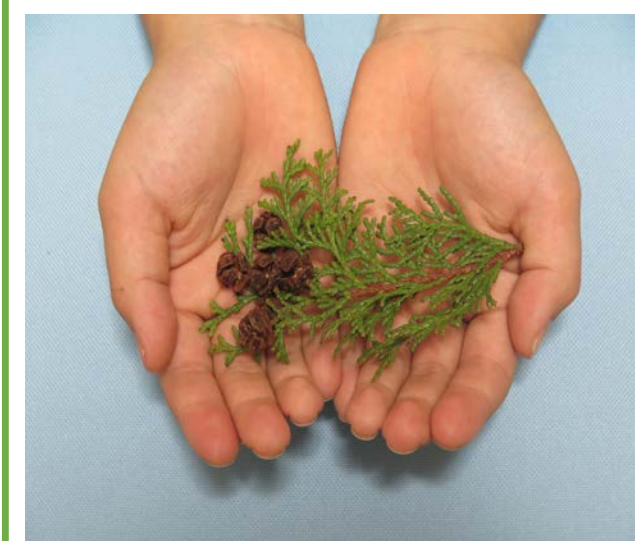
光合成によって生育した幹(樹木)を長く大切に使うことは
炭素化合物(デンプン)を閉じ込めたままであるため、
空気中の炭素の増加を防ぐことにつながり、
地球温暖化の防止に役立つと考えられます。



関連図書: 木育絵本3部作 ロボ木ーと森、ロボ木ーと木、ロボ木ーと地球 海青社 2016 (絵本、5ヶ国語DVD、紙芝居)
たかみねみきこ©

木は二度生きる 堂宮大工 西岡常一

法隆寺の宮大工棟梁であった西岡常一氏は、
樹木が木材になることを
木は二度生きる、木には二つの命がある
と表現されました。



この言葉を、どういう意味でしょう? と
ワークショップでこどもたちに尋ねると



”ひとりだけで生きてるんじゃないよ、ということ。
からだの命と、こころのいのちがある、ということ
お父さんとお母さんから生まれた、ということ。
昔の命とこれからの命の両方が、ひとつの体にあるということ。”

社寺建築、伝統木工芸
木の文化、木質文化財に関わる人々の言葉 そして
子どもたちの答えからも 教えられることが多くあります

関連図書: 木の文化と科学 伊東隆夫編 海青社刊, 2008 分担執筆 第11章 木材の老化を考える,

木材を より長く使うために 木材の物性を知る 経年変化について考える

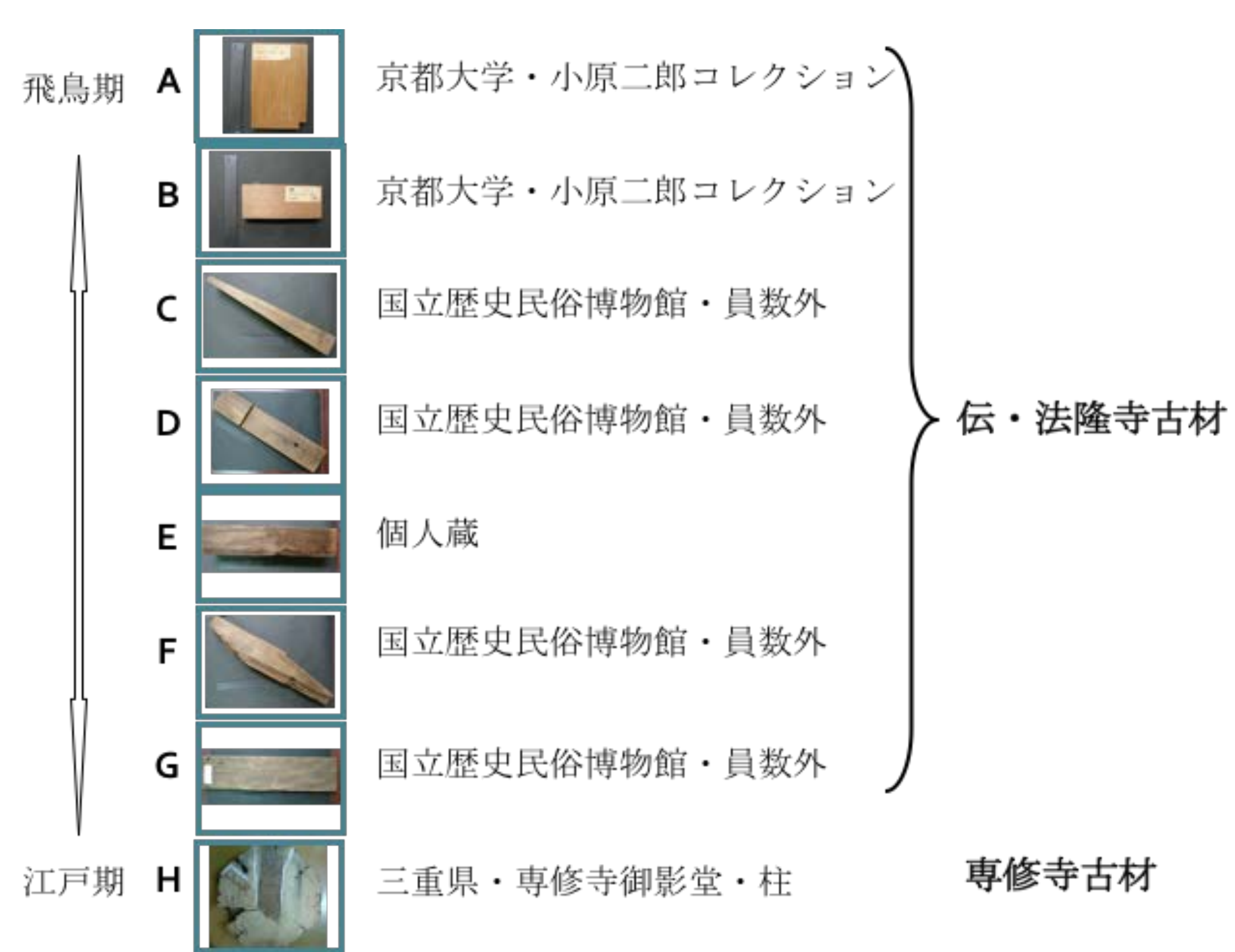
一千年の時を支える木材

木材は、**長寿命材料**であると言われます。
法隆寺の五重塔や正倉院正倉など、創建から千年の時を経て現存する
木造建築における多くの部材が、当初から使われていることから、
木材は、丈夫で長持ちな材料であることが分かります。



法隆寺五重塔 (公式HPより) 法隆寺五重塔心柱 (京都大学生存圏研究所材鑑調査室)

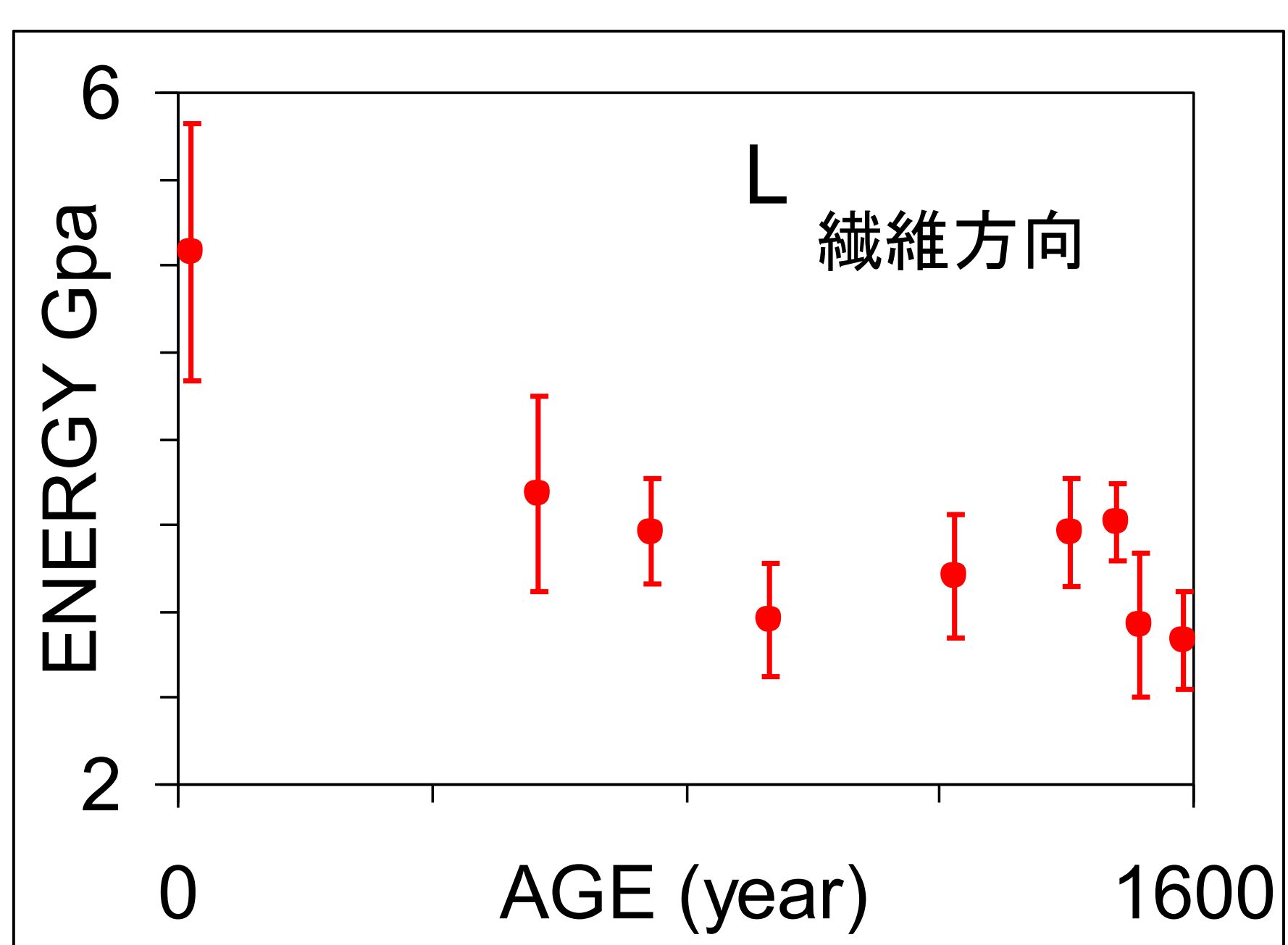
では、木材の強度は、一千年の間、どのように変化したのでしょうか。
歴史的建造物由来古材を研究資料として、材料試験を行いました。
樹木の生育年代(一つめのいのち)は、年輪年代と放射性炭素年代測定
建築部材の使用年代(二つめのいのち)は、資材帳などの文献記録に基づき
これらの資料履歴を明らかにし、
また、解剖学的特徴からヒノキ材であることを確認しました。



横山操 国立歴史民俗博物館研究報告 2012

経年による強度低下と細胞壁の変化

その結果、木材の破断エネルギー(壊れやすさの指標)は
800年経過した木材(古材)では 現生材のおよそ半分の値を示しました。
虫害や菌害など、目に見える劣化がなくても、経年によって
木材は、緩やかに強度低下する材料であることが明らかになりました。

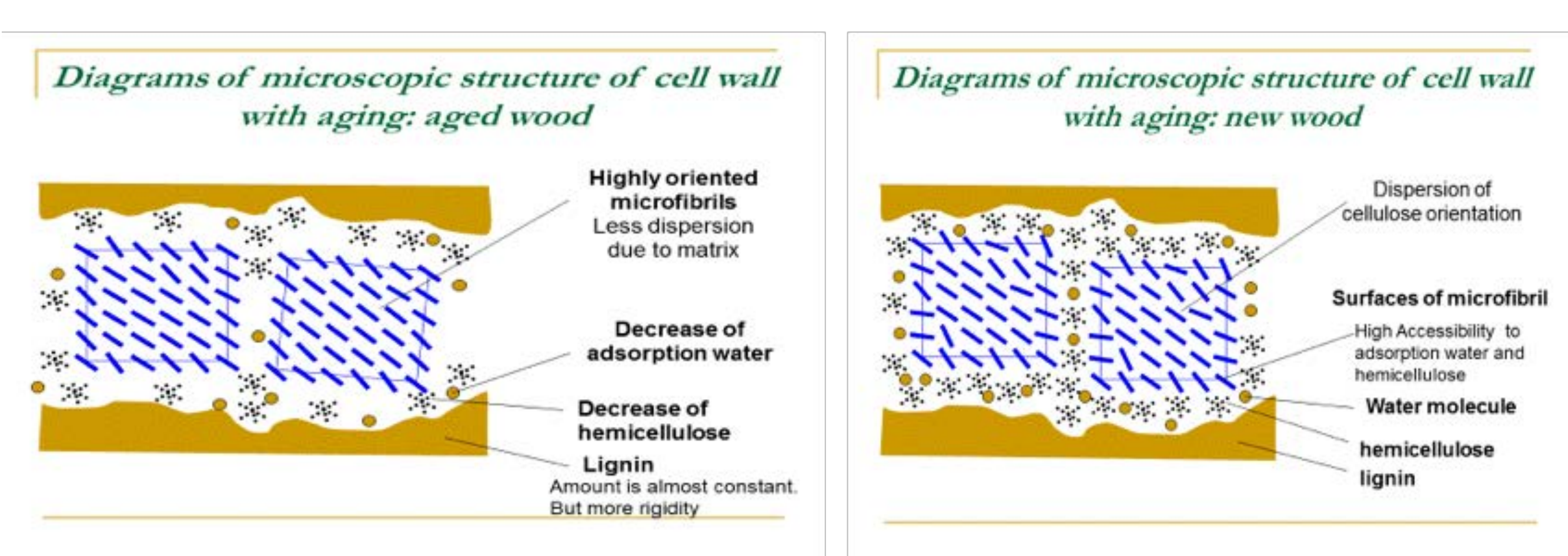


経年によるこの変動傾向は、繊維方向でも繊維直角方向でも同じですが
繊維直角方向の方が、より顕著に強度低下することも明らかになりました。

Mi.YOKOYAMA et al. Compt Rendus Physique 2009

木材細胞壁を構成する主な化学成分、セルロース、ヘミセルロース、リグニンの
経年による変化量を分析し、木材細胞壁の二次壁中層を
単位モデルを基に 模式化しました。

木材細胞壁の経年変化モデル



横山操 マテリアルライフ学会誌 2015

使われていた古い木材から 木の物語 を読み解き 木の文化をつなぐ

社寺建築用材と樹種

日本書紀の記載に”檜はもつて瑞宮(宮殿)をつくる材にすべし”とあります。ヒノキが建築材に適切であることなど、適材適所の知恵があったことはすでに知られてました。どの樹種がどのような使われ方をしていたのかを調べることは、当時の人々の理解につながりますが、目視で用材の樹種を見分けることは、熟練者にも難しい場合があります。そこで、光学顕微鏡を用いて解剖学的特徴に基づく樹種識別を行いました。



平等院鳳凰堂、宇治(HPより)

平等院鳳凰堂の屋根材には、ヒノキそしてコウヤマキが用いられていたことが明らかになりました。

コウヤマキ
(*Sciadopitys verticillata* Sieb.)



光学顕微鏡写真(木口面、板目面、柃目面)

ヒノキ
(*Chamaecyparis obtusa* Endl.)



光学顕微鏡写真(木口面、板目面、柃目面)

(横山操、風翔学叢、2016)

コウヤマキは、平城宮跡の遺構材や棺材として知られていましたが平安期以降にも、建築用材として用いられていたことを示す貴重な事例です。

Special thanks to Prof. Takao Itoh, Dr. Takumi Mitsutani, Dr. Akira Watanabe, Prof. Minoru Sakamoto and Byoto-in temple.

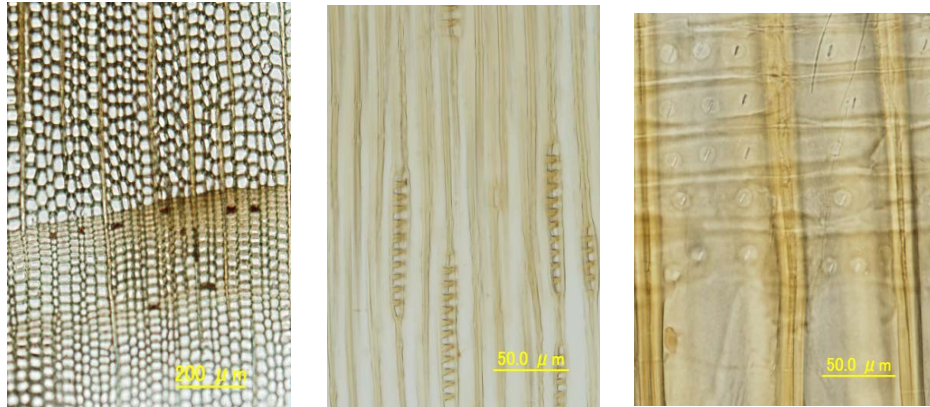


清水寺奥之院、京都(HPより)

清水寺奥之院の柱材には、ヒノキが用いられていたことが明らかになりました。現場での肉眼観察では、熟練の技術者でも、スギか？ヒノキか？識別が困難でした。



ヒノキ
(*Chamaecyparis obtusa* Endl.)



光学顕微鏡写真(木口面、柃目面、板目面)

Special thanks to Prof. Takao Itoh, Kyoto Prefecture and Kiyomizu-dera temple.



大徳寺玉林院、京都 修理風景

Special thanks to Prof. Takao Itoh, Kyoto Prefecture and Gyokurin-in, Daitoku-ji temple.

日本各地の歴史的建造物の用材樹種を調査を重ねることによって地域や時代における用材の変遷、用材樹種の選択傾向を示すことができます。

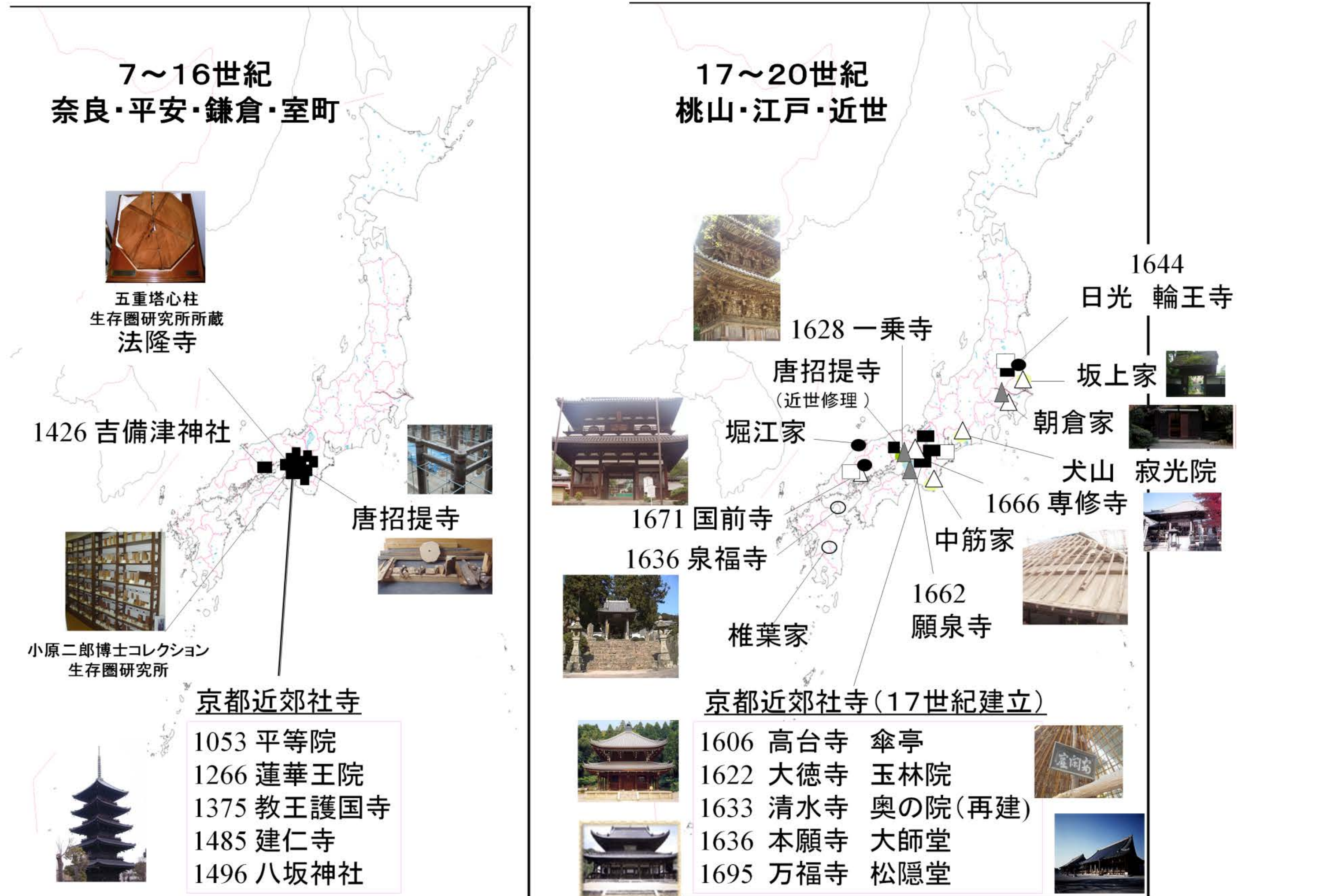


図1. 日本伝統建築における柱材に用いられた樹種の変遷[左 7～16世紀; 右 17～20世紀]

■ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa* Endl., CUPRESSACEAE) □スギ (*Cryptomeria japonica* D.Don, CUPRESSACEAE)
△二葉マツ (*Pinus sp.*, PINACEAE) ○クスノキ (*Cinnamomum camphora* L.Presl, LAURACEAE)
▲ツガ (*Tsuga sieboldii* Carr., PINACEAE) ●ケヤキ (*Zelkova serrata* Makino, ULMACEAE)

横山操 国立歴史民俗博物館研究報告 2012

人為的促進劣化と木彫像の修理

同じ樹種でも、現生材と古材では、材料の特性が異なります。仏像修理において、オリジナルの当初材(古材)に、補修材(新材)を用いるとその接着界面で破損が生じる場合があります。そこで、”わざと古く”した人為的促進劣化処理(熱処理)材による文化財修理への協力を行いました。

当初材(古材)と後補材(新材) 同一樹種でも性質が異なる



当初材：古材
(鎌倉期)

後補材：新材
(平成)

金剛山寺二天像 昨像

〔東京藝術大学矢野健一郎氏による修復〕

(修理報告 金剛山時の二天像、2003)

180℃



修理前

促進老化処理を施した螺髪



修理後

木彫像の修理修復

大窪寺・薬師如来(8世紀)

Misao YOKOYAMA & Kawai Shuichi, Wood Aging
Science for Conservation of Cultural Heritage, Guest Editors N. Kamba & M. Menu, Hermann, France, 2012

生田コレクションに見る木製鼓胴の変遷



和楽器の一つである鼓に注目し、国立歴史民俗博物館蔵・生田コレクションの木製鼓胴100点について調査をすすめています。大正期から昭和の初めにかけて収集されたものであり、いずれも室町期から江戸期・明治期にかけて作製されたと考えられています。



高解像度マイクロフォーカスX線CTを活用し非破壊検査による楽器用材の樹種を精査しました。これまで、鼓胴はヤマザクラ (Subgen. *Cerasus* spp. (*Prunus*))であると考えられていましたが、実際には、様々な広葉樹材が用いられていることが明らかになりました。

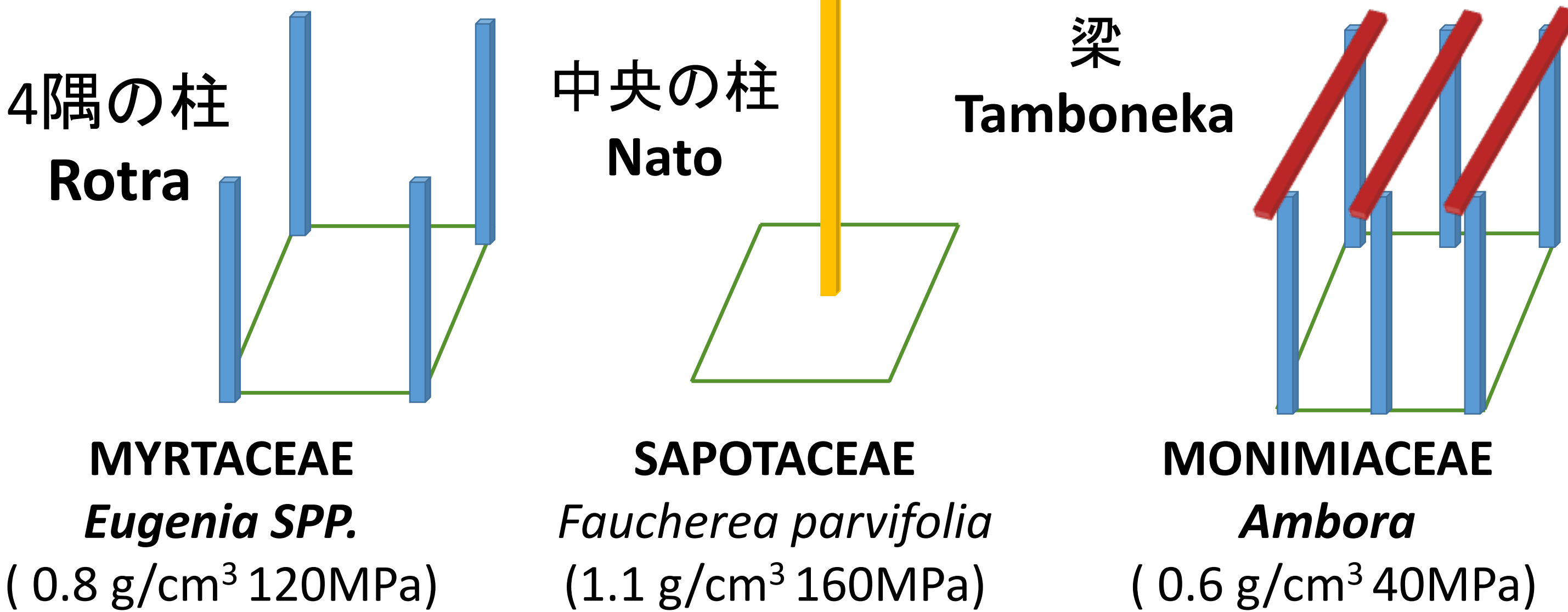
M. Yokoyama et.al International Conference of the organology 2013,
M. Yokoyama et.al the 8th world archaeology congress 2017

Special thanks to Prof. Takao Itoh and Dr. Takayuki Okouchi, National institute of cultural properties, Nara
And Prof. Minoru Sakamoto and Prof. Kaori Hidaka, National museum of Japanese History, Chiba

マダガスカル ザフィマニリの家



適材適所とは、樹種によって異なる材料物性を把握し、適切な用途に用いる伝統的な知恵です。日本だけでなく、マダガスカル・ザフィマニリの伝統的木造建築(民家)の用材選択にも認められました。現地では、大黒柱のNatoは王様の木、隅柱Rotraは女王さまの木、と呼ばれています。



Misao YOKOYAMA et. al , Colloque international La biodiversite, 2013

Special thanks to Dr. Tahiana Ramanantoandro University of Antananarivo
Dr. Taku IIDA National Museum of Ethnology, Japan,
Dr.Yumiko Murakami, Kyoto University Museum and M. Pierre D tienne, CIRAD.